

POWERED BY **Dialog****Variable operation control apparatus for regulating buffer action of machine****Patent Assignee: CATERPILLAR INC****Inventors: HATCHER A; QUINN P****Patent Family**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 2000035004	A	20000202	JP 99191754	A	19990706	200017	B
DE 19931027	A1	20000224	DE 1031027	A	19990706	200017	
US 6167701	B1	20010102	US 98110493	A	19980706	200103	

**Priority Applications (Number Kind Date):** US 98110493 A ( 19980706)**Patent Details**

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
JP 2000035004	A		6	F15B-011/00	
DE 19931027	A1			F15B-011/02	
US 6167701	B1			F16D-031/02	

**Abstract:**

JP 2000035004 A

NOVELTY A valve gear (34) arranged between tanks (23) selectively connects the accumulator apparatus (32) to the actuator (16), which is downstream of the control valve (24), and the tanks. A pressure set value based on additional load applied to the machine is applied to either the actuator and the tanks through the accumulator apparatus.

USE For regulating buffer action of machine.

ADVANTAGE Reduces machine shock to maintain appropriate movement of machine regardless of load in bucket.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The figure shows a block diagram of the operation control apparatus.

Actuator (16)

Tanks (23)

Control valve (24)

Accumulator apparatus (32)

Valve gear (34)

pp; 6 DwgNo 1/1





⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 31 027 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 11/02**  
F 15 B 1/02  
F 15 B 21/00  
G 05 D 16/14

⑳ Aktenzeichen: 199 31 027.0  
㉒ Anmeldetag: 6. 7. 1999  
㉔ Offenlegungstag: 24. 2. 2000

**DE 199 31 027 A 1**

③① Unionspriorität:  
110493 06. 07. 1998 US  
⑦① Anmelder:  
Caterpillar Inc., Peoria, Ill., US  
⑦④ Vertreter:  
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑦② Erfinder:  
Hatcher, Andrew, Garner, N.C., US; Quinn, Patrick,  
Raleigh, N.C., US

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Fahrsteuerung mit variabler Rate  
⑤⑦ Eine Fahrsteuerung mit variabler Rate wird offenbart und ist geeignet, um die Fahrt einer Maschine mit variierenden Lastzuständen zu steuern. Das Fahrsteuersystem mit variabler Rate weist eine Akkumulatoranordnung auf, die selektiv mit einer Betätigungsanordnung der Maschine zu verbinden ist. Die Akkumulatoranordnung besitzt eine variable Druckrate, so daß die Akkumulatoranordnung sich an variierende Lastzustände anpassen kann.

**DE 199 31 027 A 1**

Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Fahrsteuersystem für eine Maschine und insbesondere auf ein Fahrsteuersystem mit variabler Rate.

## Technischer Hintergrund

Bei bekannten Fahrsteuersystemen wird die Abpolsterung bzw. Federung der Fahrt gesteuert durch einen Akkumulator oder durch parallel verbundene Akkumulatoren. Die bekannten Akkumulatoranordnungen können einen oder mehrere Akkumulatoren aufweisen, und zwar abhängig von der Größe der Maschine und dem Volumen des Strömungsmittels, welches in die und aus der Akkumulatoranordnung bewegt wird. Wie in diesen Anordnungen wohl bekannt, ist die Druckeinstellung von jedem Akkumulator im wesentlichen die gleiche. Egal ob es einen oder mehrere Akkumulatoren in der Akkumulatoranordnung gibt, ist die Druckeinstellung fest. Folglich ist die Steuerung der Fahrt auf einen gewissen begrenzten Bereich von Betriebsdrücken eingeschränkt. Wenn beispielsweise die Fahrtsteuerung bei einem Radlader oder einem Baggerlader verwendet wird, und die Maschine/Schaufel leer ist, kann die Fahrtsteuerung sehr gut funktionieren. Wenn jedoch die Schaufel voll von Material (Last) ist, kann das Steuersystem keine adäquate Federung bieten, da die zusätzliche Last die Federcharakteristiken des Akkumulatorsystems verändert hat oder bewirkt hat, daß das Akkumulatorsystem vorzeitig durchschlägt und vollkommen ineffektiv wird. Wenn der Betriebsdruck der Akkumulatoranordnung gesteigert wird, um eine beladene Maschine/Schaufel handzuhaben, ist die "Fahrt" der Maschine härter, wenn die Maschine/Schaufel leer ist. Es ist wünschenswert, eine Fahrsteueranordnung zu haben, die effektiv ist, wenn die Maschine/Schaufel leer oder voll oder irgendwo dazwischen ist.

Die vorliegende Erfindung ist darauf gerichtet, eines oder mehrere der oben dargelegten Probleme zu überwinden.

## Offenbarung der Erfindung

Gemäß eines Aspektes der vorliegenden Erfindung ist ein Fahrsteuersystem mit variabler Rate vorgesehen und geeignet zur Anwendung bei einem Strömungsmittelsystem einer Maschine, um die Fahrt der Maschine zu federn. Die Maschine besitzt einen Rahmen, wobei eine Betätigungsanordnung zwischen dem Rahmen und einer Last angeordnet ist, um die Last relativ zum Rahmen der Maschine anzuheben. Die Betätigungsanordnung besitzt einen Hubanschluß und einen Absenkungsanschluß und ist betreibbar, um die Last anzuheben und zu senken, und zwar ansprechend darauf, daß unter Druck gesetztes Strömungsmittel selektiv zu und von den jeweiligen Hub- und Absenkungsanschlüssen davon geleitet wird, und zwar durch ein Richtungssteuerventil, welches mit einer Quelle von unter Druck gesetztes Strömungsmittel und einem Reservoir verbunden ist. Das Fahrsteuersystem mit variabler Rate weist eine Akkumulatoranordnung mit einer variablen Druckrate auf, und eine Ventilanordnung, die zwischen der Akkumulatoranordnung, der Betätigungsanordnung und dem Reservoir angeordnet ist. Die Akkumulatoranordnung ist selektiv mit der Betätigungsanordnung verbunden, und zwar an einer Stelle stromabwärts des Richtungssteuerventils, und die Ventilanordnung ist betreibbar, um selektiv die Akkumulatoranordnung mit der Betätigungsanordnung und dem Reservoir zu verbinden.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Strömungsmittelsystems für eine Maschine, welches ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verkörpert; und

Fig. 2 ist eine Kurvendarstellung, die die Beziehung zwischen der Fahrsteuerung einer Maschine mit der vorliegenden Erfindung und ohne diese veranschaulicht.

## Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Mit Bezug auf Fig. 1 der Zeichnungen ist ein Strömungsmittelsystem 10 veranschaulicht und geeignet zur Anwendung in einer (nicht gezeigten) Maschine, um den Fahrkomfort der Maschine zu steuern. Ein Rahmen 12 und eine Last (Schaufel) 14 ist diagrammartig in Kombination mit dem Strömungsmittelsystem veranschaulicht.

Das Strömungsmittelsystem 10 weist eine Betätigungsanordnung 16 auf, die, zwischen dem Rahmen 12 und der Last 14 angeordnet ist. Die Betätigungsanordnung 16 besitzt einen Hubanschluß 18 und einen Absenkungsanschluß 20. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Hydraulikzylinder gezeigt, es sei jedoch bemerkt, daß nur einer oder mehr als zwei Zylinder verwendet werden könnten. Eine Quelle von unter Druck gesetztes Strömungsmittel, wie beispielsweise eine Pumpe 22 empfängt Strömungsmittel von einem Reservoir 23 und liefert unter Druck gesetztes Strömungsmittel durch ein Richtungssteuerventil 24 zur Betätigungsanordnung 16 in herkömmlicher Weise, um die Last anzuheben und abzusinken. Die Leitungen 26, 28 leiten den Strömungsmittelfluß zwischen dem Richtungssteuerventil 24 und den Hub- und Absenkungsanschlüssen 18, 20 der Betätigungsanordnung 16. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Bewegung des Richtungssteuerventils 24 durch ein Pilot- bzw. Vorsteuersystem 29 gesteuert.

Ein Fahrsteuersystem 30 mit variabler Rate ist vorgesehen und weist eine Akkumulatoranordnung 32 mit einer variablen Druckrate und eine Ventilanordnung 34 auf. Die Akkumulatoranordnung 32 ist durch die Ventilanordnung 34 mit dem Reservoir 23 und mit der Betätigungsanordnung 16 verbunden, und zwar stromabwärts des Richtungssteuerventils 24. Insbesondere, verbindet eine Leitung 36 die Akkumulatoranordnung 32 mit der Leitung 26, die zum Hubanschluß 18 der Betätigungsanordnung 16 durch ein erstes Ventil 38 der Ventilanordnung 34 führt. Eine Leitung 40 verbindet die Leitung 28, die zum unteren Anschluß 20 der Betätigungsanordnung 16 führt durch das erste Ventil 38 mit dem Reservoir 23.

Das erste Ventil 38 wird federvorgespannt in eine erste Position, in der der Strömungsmittelfluß durch die Leitungen 36, 40 blockiert ist, und ist in eine zweite Position beweglich, in der der Strömungsmittelfluß durch die Leitungen 36, 40 offen ist. Das erste Ventil 38 ist in die zweite Position ansprechend auf den Empfang eines Fahrsteuerbetätigungssignals bewegbar.

Die Akkumulatoranordnung 32 weist erste, zweite und dritte Akkumulatoren 42, 44, 46 auf, die parallel zur Leitung 36 verbunden bzw. angeschlossen sind. Der erste Akkumulator 42 besitzt eine vorbestimmte Strömungsmittelkapazität und eine vorbestimmte Druckeinstellung. Der zweite Akkumulator 44 besitzt eine vorbestimmte Strömungsmittelkapazität und eine vorbestimmte Druckeinstellung, die größer ist als die Druckeinstellung des ersten Akkumulators 42. Der dritte Akkumulator 46 besitzt eine vorbestimmte Druckeinstellung, die größer ist als die Druckeinstellung des zweiten Akkumulators 44.

Jeder der Akkumulatoren 42, 44, 46 könnte die gleiche Strömungsmittelkapazität haben; es sei jedoch bemerkt, daß

ihre jeweiligen Strömungsmittelkapazitäten abhängig von den Systemanforderungen variieren könnten. Genauso sei es bemerkt, daß verschiedene Anzahlen von Akkumulatoren verwendet werden können, ohne vom Kern der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Wenn vier Akkumulatoren verwendet werden, wäre die Druckeinstellung des vierten Akkumulators größer als die des dritten, und der dritte Akkumulator hätte eine vorbestimmte Strömungsmittelkapazität. Die gleiche Beziehung wäre richtig, wenn ein fünfter Akkumulator oder mehr hinzugefügt werden würden. Auch wenn dies in den Zeichnungen nicht veranschaulicht ist, ist vorgesehen, daß Steuerventile in den Leitungen angeordnet werden könnten, die von den jeweiligen Akkumulatoren 42, 44, 46 kommen, und selektiv gesteuert werden, um eine variable Druckrate für die Akkumulatoranordnung 30 vorzusehen, ohne vom Kern der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Ein zweites Ventil 48 der Ventilanordnung 34 ist zwischen dem Hubanschluß 18 und der Akkumulatoranordnung 32 gelegen. Insbesondere ist das zweite Ventil 48 in einer Leitung 50 angeordnet, die zwischen der Leitung 36 auf einer Seite des ersten Ventils 38 und der Leitung 36 auf der anderen Seite des ersten Ventils 38 angeschlossen ist. Das zweite Ventil 48 ist federvorgespannt in eine Flußblockierungsposition und ist bewegbar in eine Flußdurchlaßposition, und zwar ansprechend auf die Bewegung des Richtungssteuerventils 24 in die, Hubposition. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Druckschalter S2 mit der Hydraulik-Vorsteuer-Signalleitung verbunden, die zum Richtungssteuerventil 24 führt, und wenn ein Drucksignal in der Vorsteuersignalleitung ist, fühlt der Druckschalter 52 den Druck ab und liefert ein elektrisches Signal an das zweite Ventil 48, was es zu seiner zweiten offenen Position bewegt. Das zweite Ventil 48 ist betreibbar, um die Akkumulatoren 42, 44, 46 zur gleichen Zeit zu laden, wenn die Last angehoben wird. Folglich wird der Druck in der Akkumulatoranordnung 32 im wesentlichen auf dem gleichen Druck gehalten wie der Druck im Hubanschluß 18 der Betätigungsanordnung 16.

Die Ventilanordnung 34 weist ein drittes Ventil 54 auf, welches von einer ersten federvorgespannten Position zu einer zweiten Position bewegbar ist. Das dritte Ventil 54 ist betreibbar, um den Druckpegel in der Akkumulatoranordnung 34 im wesentlichen auf dem gleichen Pegel zu halten, wie der Druck im Hubanschluß 18 der Betätigungsanordnung 16. Die Differenz zwischen dem Druck am Hubanschluß 18 und dem Druck in der Leitung 36, die zur Akkumulatoranordnung 32 führt, ist gleich der Kraft der Federvorspannung. Das erste federvorgespannte Ende des dritten Ventils 54 ist mit dem Hubanschluß 18 durch Leitungen 56, 36, 26 verbunden. Das zweite Ende davon ist mit der Akkumulatoranordnung 32 durch Leitungen 58, 36 verbunden. An der ersten federvorgespannten Position wird die Verbindung zwischen der Akkumulatoranordnung 32 und dem Reservoir 23 blockiert. In der zweiten Position davon ist die Verbindung zwischen der Akkumulatoranordnung 32 und dem Reservoir 23 offen.

Mit Bezug auf Fig. 2 ist eine Kurvendarstellung veranschaulicht. Eine gekrümmte Linie 60 veranschaulicht im allgemeinen die Beziehung zwischen dem Druck des Strömungsmittels in einem typischen bekannten Federfahrssystem und dem Volumen des Strömungsmittels, welches in den Akkumulator dieser zuvor bekannten Systeme eintritt. Eine im allgemeinen gerade Linie 62 veranschaulicht die Beziehung zwischen dem Druck des Strömungsmittels in dem vorliegenden Strömungsmittelsystem 10 und dem Volumen des Strömungsmittels, welches in die Akkumulatoranordnung 32 eintritt. Wie veranschaulicht ist das Problem

bei der Druck/Volumen-Beziehung der Linie 60, daß sie eine gekrümmte Linie ist. Die Krümmung startet steil bei niedrigem Drücken und läuft bei hohen Drücken flach aus. Dies bedeutet, daß für eine gegebene Druckveränderung in dem System, das in den Akkumulator aufgenommene Ölolumen bei niedrigem Druck viel größer ist als bei hohem Druck. Dies hat einen großen Betätigungsvorrichtungsweg bei niedrigen Drücken und einen kleinen Betätigungsvorrichtungsweg bei hohen Drücken zur Folge. Folglich absorbiert bei kleinen Lasten die Fahrsteuerung den Hauptteil des Stoßes aufgrund von Stößen bzw. Löchern im Pfad, über den die Maschine fährt. Bei größeren Lasten jedoch wird der Stoß nicht sehr gut absorbiert, da kleinere Strömungsmittel-mengen vom Akkumulator aufgenommen werden.

Wie durch die Linie 62 gezeigt, ist das von der Akkumulatoranordnung 32 aufgenommene Strömungsmittelvolumen im wesentlichen das gleiche wie bei einem großen Bereich von Drücken. Dies bedeutet, daß für eine gegebene Druckveränderung in dem System die daraus resultierende Bewegung der Betätigungsanordnung 16 im wesentlichen bei hohem Druck die gleiche ist wie die Betätigungsanordnungsbewegung bei niedrigem Druck. Wenn daher die Maschine auf eine Welle oder auf einen anderen Grund für eine Druckveränderung in der Betätigungsanordnung 16 trifft, ist der Grad der Abfederung im wesentlichen der gleiche, egal ob die Last 14 auf die Betätigungsanordnung (in der Schaufel) groß oder klein ist.

#### Industrielle Anwendbarkeit

Der Betrieb der vorliegenden Maschine, bei der das Fahrsteuersystem 30 mit variabler Rate vorgesehen ist, wird im folgenden beschrieben:

Wenn das erste Ventil 38 in seiner ersten Position ist, wird die Akkumulatoranordnung 32 von den Hubanschlüssen 18 der Betätigungsanordnung 16 abgeblockt. In diesem Betriebsmodus ist die Betätigungsanordnung 16 "fest", das heißt, es gibt keine Abfederung des Strömungsmitteldrucks in den Leitungen 26, 28. Wenn das Richtungssteuerventil 24 in seiner zentrierten Flußblockierungsposition ist, haben irgendwelche Veränderungen des Zustandes der Last 14 zur Folge, daß die Last-(Druck-)Veränderung oder der Stoß in die Maschine übertragen wird. Dies hat normalerweise zur Folge, daß die Maschine hüpfet oder wackelt. Jedes, Ergebnis ist für den Bediener unkomfortabel und vergrößert seine Ermüdung.

Während des Betriebs der Maschine wirkt das dritte Ventil 54 dahingehend, daß es den Druck in der Akkumulatoranordnung 32 entlastet, wenn der Druck am Hubanschluß 18 um ein vorgegebenes Ausmaß geringer ist als der Druck in der Leitung 36, die zur Akkumulatoranordnung 32 führt. Sobald der Druck in der Leitung 36 den Druck am Hubanschluß 18 um ein Ausmaß gleich einem Druck überschreitet, der der Federvorspannkraft auf dem dritten Ventil 54 äquivalent ist, bewegt sich das dritte Ventil in seine zweite Position, um das Strömungsmittel aus der Akkumulatoranordnung 32 in das Reservoir 23 zu entlasten. Sobald der Druck am Hubanschluß 18 plus der Druck, der die Federvorspannkraft darstellt, gleich dem Druck in der Leitung 36 ist, kehrt das dritte Ventil 54 in seine erste Flußblockierungsposition zurück.

Wenn zusätzlich der Bediener das Richtungssteuerventil 24 in seine Hubposition bewegt, wird das zweite Ventil 48 in seine zweite Position bewegt, was unter Druck gesetztes Strömungsmittel von der Leitung 26 durch die Leitungen 36, 50, 36 leitet, um die Akkumulatoranordnung 32 im wesentlichen auf den gleichen Druck zu laden, wie am Hubanschluß der Betätigungsanordnung 16. Durch den Betrieb der

zweiten und dritten Ventile 48, 54 wird der Druck innerhalb der Leitung 36, die zur Akkumulatoranordnung 32 führt, im wesentlichen auf dem gleichen Druckniveau gehalten, wie am Hubanschluß 18 der Betätigungsanordnung 16. Immer wenn daher die Fahrsteuerung eingeschaltet ist, fällt die Last nicht geringfügig ab und bewegt sich auch nicht geringfügig nach oben.

Um eine gefederte Fahrt vorzusuchen bzw. einzuschalten, liefert der Bediener ein Signal, um das erste Ventil 38 in seine zweite Position zu bewegen. In der zweiten Position des ersten Ventils 38 ist die mit dem Hubanschluß 18 verbundene Leitung 26 in Verbindung mit der Akkumulatoranordnung 32 durch die Leitung 36. Gleichzeitig ist die mit dem unteren Anschluß 20 verbundene Leitung 28 in Verbindung mit dem Reservoir 23 durch die Leitung 40. In diesem Betriebsmodus wird bei irgendwelchen Veränderungen des Zustandes der Last, wie sie beispielsweise auftritt, wenn die Maschine auf eine Unebenheit fährt, der Stoß oder die Druckveränderung durch die Akkumulatoranordnung 32 absorbiert.

Wenn die Last leicht ist, wie beispielsweise bei einer leeren Schaufel, wird der Stoß durch den ersten Akkumulator 42 absorbiert, der eine geringe Druckeinstellung besitzt. Wenn der Stoß größer ist, wird ein Teil des Stoßes auch durch den zweiten Akkumulator 44 absorbiert werden. Dies kommt daher, da bei einem größeren Stoß die Druckspitze im System höher ist. Folglich wird mehr Strömungsmittel von der Betätigungsanordnung 16 verschoben. Sobald die vorbestimmte Kapazität innerhalb des ersten Akkumulators 42 gefüllt ist, steigt der Druck in der Leitung und der zweite Akkumulator 44 beginnt, das höher unter Druck gesetzte Strömungsmittel aufzunehmen.

Wenn die Last 14 schwerer ist, wie beispielsweise durch Füllung der Schaufel, würde der erste Akkumulator 42 aufgrund der schwereren Last gefüllt werden, und irgendein Stoß, dem die Maschine unterworfen ist, wird anfänglich vom zweiten Akkumulator 44 absorbiert. Sobald die vorbestimmte Kapazität des zweiten Akkumulators 44 gefüllt ist, beginnt der dritte Akkumulator 46, das höher unter Druck gesetzte Strömungsmittel zu absorbieren. Wie im allgemeinen durch die im wesentlichen gerade Linie 62 der Fig. 2 gezeigt, verändern folglich Veränderungen der Last (des Druckes) nicht die Federungsfähigkeit des Fahrsteuersystems 30 mit variabler Rate.

Wie zuvor bemerkt könnten mehr als drei Akkumulatoren bei dem Fahrsteuersystem 30 mit variabler Rate verwendet werden, und zwar abhängig vom erwünschten Grad der Abfederung. Der Grad der Abfederung im vorliegenden Ausführungsbeispiel basiert im allgemeinen auf der Anzahl der verwendeten Akkumulatoren, der Kapazität von jedem Akkumulator und der Druckeinstellung von jedem Akkumulator.

Aus dem Vorausgehenden ist leicht offensichtlich, daß das vorliegende Fahrsteuersystem 30 mit variabler Rate eine Federungsfahrordnung für eine Maschine vorsieht, die im wesentlichen nicht durch eine Veränderung der Last (Füllung der Schaufel) auf der Maschine beeinflusst wird. Ungeachtet der Größe der Last sieht das vorliegende System eine im allgemeinen gleichförmige Fahrfederung vor.

Andere Aspekte, Ziele und Vorteile der Erfindung können auch aus einem Studium der Zeichnung, der Offenbarung und der beigefügten Ansprüche erhalten werden.

#### Patentansprüche

1. Fahrsteuersystem mit variabler Rate, welches zur Anwendung bei einem Strömungsmittelsystem einer Maschine geeignet ist, um die Fahrt der Maschine zu

federn, wobei die Maschine einen Rahmen mit einer Betätigungsanordnung besitzt, die zwischen dem Rahmen und einer Last angeordnet ist, um die Last relativ zum Rahmen anzuheben, wobei die Betätigungsanordnung einen Hubanschluß und einen Absenkungsanschluß besitzt und betreibbar ist, um die Last ansprechend darauf anzuheben und abzusenken, daß unter Druck gesetztes Strömungsmittel selektiv zu und von dem jeweiligen Hub- und Absenkungsanschlüssen davon geleitet wird, und zwar von einem Richtungssteuerventil, welches mit einer Quelle von unter Druck gesetztem Strömungsmittel und einem Reservoir verbunden ist, wobei das Fahrsteuersystem mit variabler Rate folgendes aufweist:

eine Akkumulatoranordnung mit einer variablen Druckrate, die selektiv mit der Betätigungsanordnung verbunden wird, und zwar an einer Stelle stromabwärts des Richtungssteuerventils; und eine Ventilanordnung, die zwischen der Akkumulatoranordnung, der Betätigungsanordnung und dem Reservoir angeordnet ist und betreibbar ist, um selektiv die Akkumulatoranordnung mit der Betätigungsanordnung und dem Reservoir zu verbinden.

2. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 1, wobei die Akkumulatoranordnung erste und zweite Akkumulatoren aufweist, und wobei die Druckeinstellung des ersten Akkumulators geringer ist als die Druckeinstellung des zweiten Akkumulators.

3. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 2, wobei die Strömungsmittelkapazität des ersten Akkumulators eine vorbestimmte Strömungsmittelkapazität besitzt.

4. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 3, wobei die Akkumulatoranordnung einen dritten Akkumulator besitzt, und wobei die Druckeinstellung des dritten Akkumulators höher ist als jede Einstellung der ersten und zweiten Akkumulatoren.

5. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 4, wobei der zweite Akkumulator eine vorbestimmte Strömungsmittelkapazität besitzt.

6. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 1, wobei die Ventilanordnung ein erstes Ventil aufweist, welches selektiv aus einer ersten federvorgespannten Position in eine zweite Position bewegbar ist und zwischen der Akkumulatoranordnung und der Betätigungsanordnung angeschlossen ist, wobei in der ersten Position des ersten Ventils die Hub- und Absenkungsanschlüsse von der Akkumulatoranordnung und dem Reservoir abgeblockt sind, und wobei in der zweiten Position des ersten Ventils die Akkumulatoranordnung mit dem Hubanschluß verbunden ist, und wobei der Absenkungsanschluß mit dem Reservoir verbunden ist.

7. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 6, wobei die Ventilanordnung ein zweites Ventil aufweist, welches zwischen der Akkumulatoranordnung und dem Hubanschluß der Betätigungsanordnung angeschlossen ist, wobei das zweite Ventil aus einer federvorgespannten Flußblockierungsposition in eine Flußdurchlaßposition bewegbar ist, und zwar ansprechend darauf, daß das Richtungssteuerventil bewegt wird, um die Last anzuheben.

8. Fahrsteuersystem mit variabler Rate nach Anspruch 7, wobei die Ventilanordnung ein drittes Ventil aufweist, welches ein erstes Ende besitzt, welches mit dem Hubanschluß der Betätigungsanordnung verbunden ist, und ein zweites Ende, welches mit der Akkumulatoranordnung verbunden ist, wobei das dritte Ventil zwi-

schen der Akkumulatoranordnung, dem Reservoir und der Betätigungsanordnung angeordnet ist und zwischen ersten und zweiten Positionen bewegbar ist, wobei in der ersten Position der Fluß zwischen der Akkumulatoranordnung und dem Reservoir blockiert ist, 5 und wobei in der zweiten Position der Fluß dazwischen offen ist, wobei das Ventil in die erste Position ansprechend auf eine Federvorspannung auf dem ersten Ende bewegbar ist, und zwar in Kombination mit der Kraft vom Druck im Hubanschluß und in die zweite Position 10 federvorgespannt wird, und zwar ansprechend auf die Kraft des Druckes des Strömungsmittels in der Akkumulatoranordnung.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

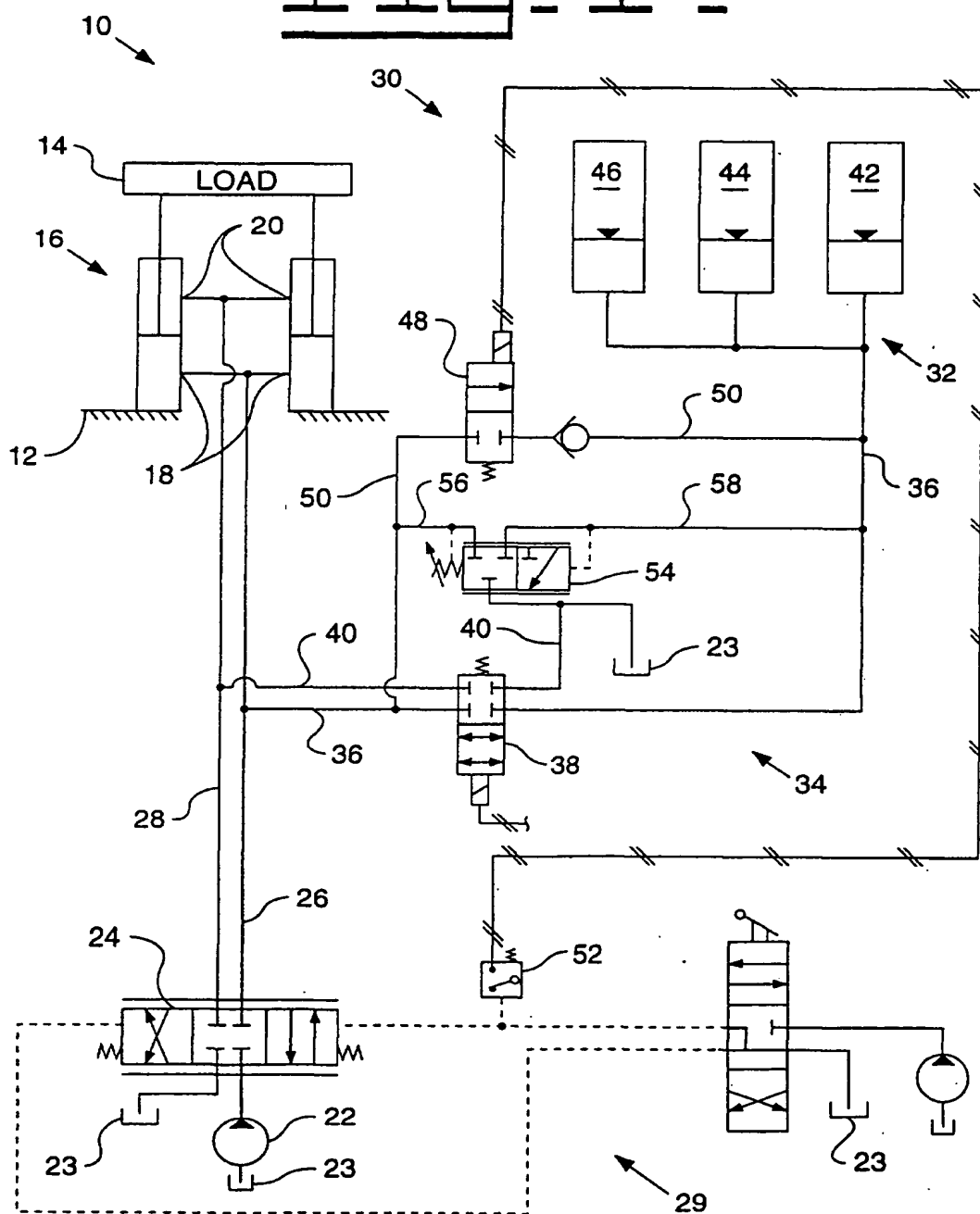
60

65

- Leerseite -



Fig. 1 -



# FIG. 2

